



## Vandkvalitet i søer, vandløb og fjorde

Hasler, Berit; Dubgaard, Alex; Olsen, Søren Bøye; Schou, Jesper Sølvér

*Published in:*  
Sæt pris på naturen

*Publication date:*  
2018

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Hasler, B., Dubgaard, A., Olsen, S. B., & Schou, J. S. (2018). Vandkvalitet i søer, vandløb og fjorde. I J. S. Schou, J. Jensen, & B. J. Thorsen (red.), *Sæt pris på naturen* (s. 90-95). Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

# Vandkvalitet i søer, vandløb og fjorde

Berit Hasler, Alex Dubgaard, Søren Bøye Olsen og Jesper Sølvér Schou

## Resumé

Implementeringen af EU's Vandrammedirektiv medfører både omkostninger og gevinster for samfundet. I kraft af casestudie, valgekspériment og betinget værdisætning samt spørgeskemaundersøgelse viser vi, at værdien af gevinsterne de fleste steder overstiger værdien af omkostningerne ved implementeringen af direktivet, og at der samlet set vil være et samfundsøkonomisk overskud ved at forbedre vandkvaliteten i søer, vandløb og fjorde.

## Baggrund

Beskyttelsen af vandløb, søer og fjorde er bl.a. underlagt målsætningerne i det europæiske Vandrammedirektiv, som sætter mål for god økologisk tilstand. Vandrammedirektivet trådte i kraft i 2000, og målene skulle have været opfyldt i 2015, men med mulighed for forlængelse til 2027.

Opnåelsen af målsætningerne om god økologisk tilstand er ambitiøse og indebærer store og omkostningskrævende reduktioner af belastningen med bl.a. næringsstoffer fra landbrug og andre kilder til vandmiljøet.

## Samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster

Også gevinsterne af forbedret vandkvalitet er store, og befolkningens nytte af forbedringerne består af mange typer af værdier. Gevinsterne omfatter bl.a. brugsværdier (ture langs med vand, badning, fiskeri og anden udnyttelse af vandet), ligesom der er omfattende ikke-

brugsværdier knyttet til den natur, der er i og omkring vandløb, søer og fjorde. Også optionsværdierne og de testamentariske værdier kan være store, dvs. værdien af, at vandmiljøet har en god kvalitet både i forhold til nuværende og fremtidige generationers anvendelser.

Vandrammedirektivet giver mulighed for at dispensere for opnåelsen af målsætningerne for konkrete lokaliteter, hvis omkostningerne er uforholdsmæssigt store. Definitionen af, hvornår omkostningerne er uforholdsmæssigt store, er dog ikke klart defineret i direktivet, men en økonomisk fortolkning er, at omkostningerne er væsentligt større end gevinsterne.

Selv om det er et krav for medlemslandene at gennemføre Vandrammedirektivet, betyder direktivets undtagelsesbestemmelse, at kvantificering af de samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster bidrager væsentligt til beslutningerne om implementering. Derfor arbejdede forskere fra England, Norge, Holland, Belgien, Letland og Danmark i EU-projektet Aquamoney på at skabe et grundlag for værdisætningen af Vandrammedirektivets gevinster på konsistent vis på tværs af medlemslande.

I Danmark blev værdisætningen udført for vandløb, søer og fjorde med udgangspunkt i et casestudie i Odense Fjords opland, Roskilde Fjord samt Karrebæk Fjord og Susåen. Værdisætningen er baseret på målet for vandkvalitetsforbedringer beskrevet i Vandplanerne fra 2011.





## Værdisætning

Værdisætningen af god vandkvalitet blev udført med flere forskellige metoder, og det danske studie omfattede både valgeksperimentmetoden og betinget værdisætning. Den efterfølgende præsentation er koncentreret om valgeksperimentet, som vi anser for at være den mest fyldestgørende metode til den konkrete problemstilling. Resultaterne fra studiet er anvendt til test af overførsler af resultaterne til andre vandområder end Odense Fjords opland, samt til en samlet cost-benefit analyse for hele landet.

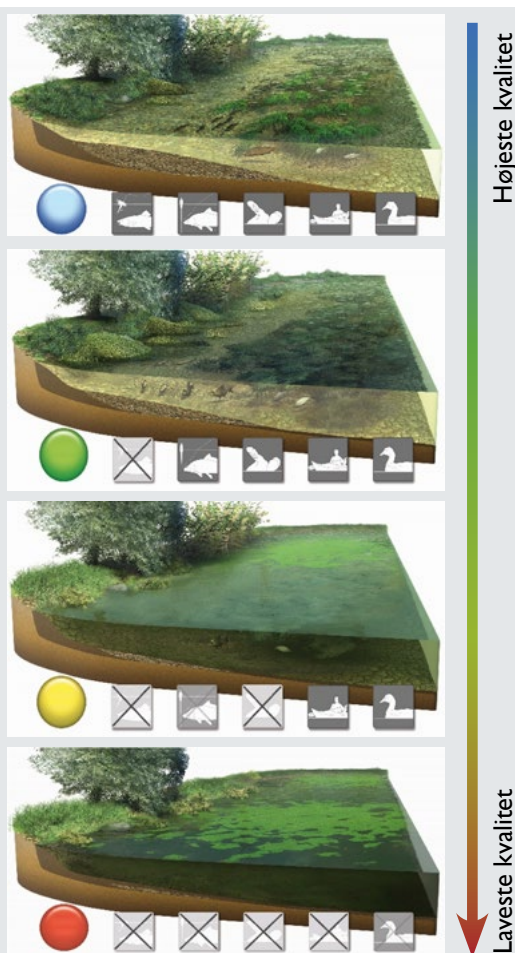
Værdisætningen tager udgangspunkt i forbedringerne af vandkvaliteten fra nuværende tilstand til moderat, god eller meget god tilstand for vandløb, søer og fjorde. For at konkretisere, hvad dette indebærer, blev der udviklet et billed- og kortmateriale, som illustrerer den nuværende tilstand og de forskellige ændringer af vandkvaliteten (se figur 1). Disse ændringer afspejler direktivets inddeling i 'meget dårlig', 'dårlig', 'moderat', 'god' og 'meget god' tilstand, idet hver tilstand tildeles en farveklasse fra rød (meget dårlig og dårlig) til grøn (god) og blå (for meget god tilstand).

Dette billede viser en å i den højeste kvalitet. Vandet er egnet til roning, fiskeri og svømning. Vandet er egnet for alle typer fisk, planter og fugle, som er naturligt forekommende i denne type vandløb.

Dette billede viser en å, hvor vandet er egnet til roning, svømning og fiskeri, selvom de mest forureningsfølsomme fisk kan være fraværende. Mangfoldigheden af fugle og planter er noget mindre end i den højeste tilstand.

Dette billede viser en å, hvor vandet er egnet til roning, men hvor mulighederne for svømning og fiskeri er mere begrænsede. Der forekommer forureningsfølsomme fisk, men disse er delvis udsat (dvs. ikke naturligt forekommende). Forekomsten af fisk, fugle og planter er begrænset.

Dette billede viser en å, hvor vandet ikke er egnet til roning, fiskeri eller svømning. Der er et meget begrænset fugle- og planteliv, og der er kun få eller ingen fisk.



Figur 1. Billedmateriale og tekst der forklarer vandkvalitetsniveauer. Kilde: Hime et al., 2009.

I værdisætningsstudierne blev respondenterne også præsenteret for kort over det vandområde, de blev bedt om at forholde sig til. Et eksempel er Odense Fjords opland, jf. figur 2, idet oplandet er inddelt i Odense Fjord, Odense Å og 10 af oplandets største søer.

Valgkortet i figur 2 er et eksempel fra undersøgelsen. Det består af tre alternativer, som respondenterne blev bedt om at vælge imellem, og for hvert alternativ vises kortet over området og den vandkvalitet, der er i den nuværende tilstand (kortet til venstre i figuren) samt to alternativer. Det ses, at søerne og fjorden i udgangspunktet var i dårlig tilstand (rød), mens åen var i moderat tilstand (gul).

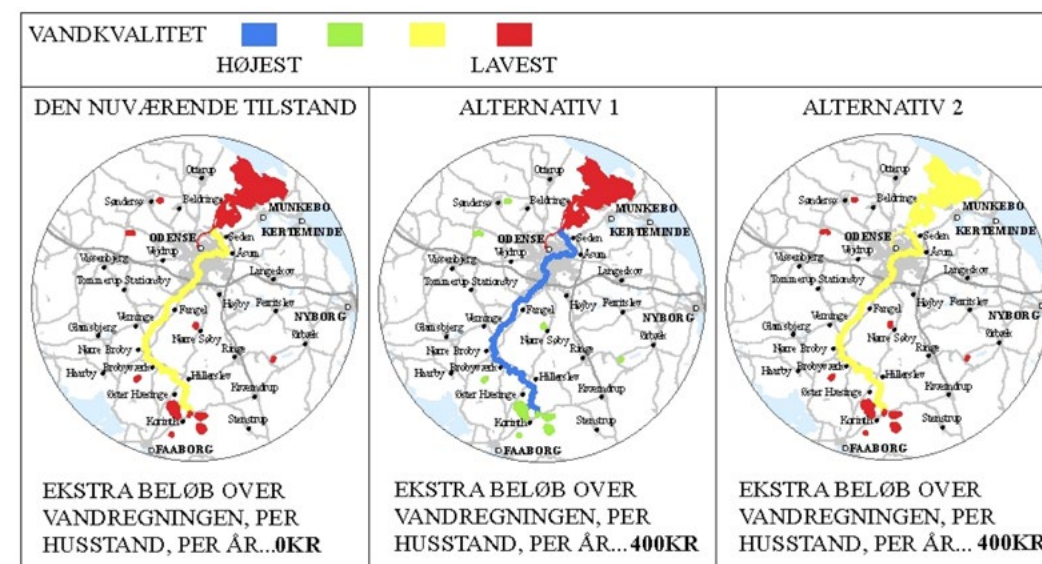
Spørgeskemaet indeholdt også spørgsmål til respondenternes brug af vandområder og en række holdningsspørgsmål. Ved brug af adresseoplysninger blev afstanden fra bopælen til det vandområde, vi værdisatte, beregnet, så det

kunne testes, om der var en sammenhæng mellem respondenterne betalingsvilje og afstanden til vandområdet. Undersøgelsen blev udsendt i 2008 efter omfattende tests af forståelsen af materialet.

## De fleste steder betydelige gevinster ved bedre vandkvalitet

Spørgeskemaet blev udsendt til i alt 1.200 husholdninger på Fyn og det sydlige Jylland. Der blev lavet tests af bl.a., hvordan resultaterne afhænger af, om respondenterne var enige i beskrivelsen af den nuværende tilstand, idet denne beskrivelse er baseret på en naturvidenskabelig opgørelse af tilstanden og ikke befolkningens opfattelse af tilstanden.

Det viste sig, at der var både sammenfald og forskelle i disse opfattelser, og at det - ikke overraskende - har betydning for betalingsviljen, om man er enig eller ej. Det blev også testet, om afstand indvirker på betalingsviljen.



Figur 2. Valgsituation fra Aquamoney-undersøgelsen i Odense Fjords opland.

Sammenfattende blev værdien for Odense Å's opland beregnet til mellem 426 til 644 kr. pr. husstand pr. år, hvor den højeste betalingsvilje ses for forbedringer af vandkvaliteten i fjorden fra moderat til god, og den laveste for forbedringer af søernes vandkvalitet fra moderat til god.

Resultaterne vist i tabel 1 for Odense Fjords opland er overført til de øvrige vandoplande i Danmark, og efterfølgende er disse gevinster i hvert opland sammenholdt med omkostningerne ved at opnå ændringerne. Se tabel 2.

De beregnede forhold mellem gevinster og omkostninger (B/C forholdet) indikerer, at omkostningerne kan overstige gevinsterne i oplandene Bornholm, Djursland og Kruså, og at omkostninger og gevinster er på niveau med hinanden i flere oplande.

Resultaterne viser også, at der i en række oplande er større gevinster end omkostninger - et

såkaldt velfærdsøkonomisk overskud. Det gælder fx Øresund, Aarhus Bugt, Isefjord og Roskilde Fjord og Køge Bugt.

### Samfundsøkonomisk overskud af Vandrammedirektivet

Studierne viser, at der er store gevinster ved opfyldelse af Vandrammedirektivets målsætninger i alle disse områder, og at både brugs- og ikke-brugsværdierne er vigtige.

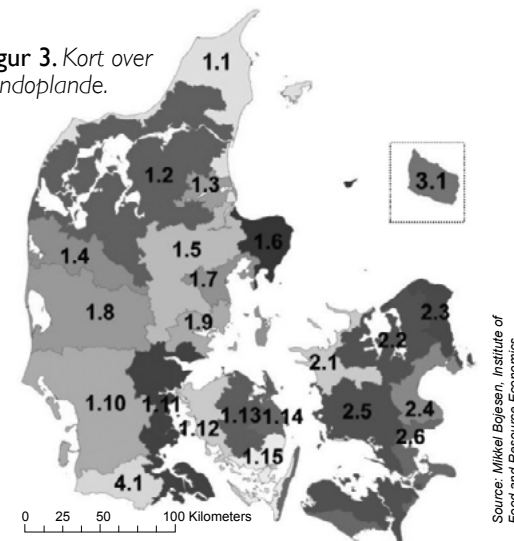
Resultaterne er også anvendt til screening og sammenligning af gevinster og omkostninger ved at opnå vandrammedirektivets mål, som de forelå i 2011, i alle de 23 danske hovedoplande. Resultatet af denne screening opgør den velfærdsøkonomiske gevinst til ca. 2,6 mia. kr. årligt og de velfærdsøkonomiske omkostninger til ca. 1,6 mia. kr. årligt.

Det vil sige, at der er et velfærdsøkonomisk overskud, baseret på målet og de beskrevne indsatsbehov i Vandplanerne fra 2011.

Tabel 1. Beregnet betalingsvilje for vandkvalitetsforbedringer, Odense Fjords opland.

Vandkvalitetsændring værdisat	Middelværdi, kr. pr. husstand pr. år	Standard-afvigelse
Søer forbedret fra moderat til god tilstand	426	10,3
Søer forbedret fra dårlig til god tilstand	530	10,5
Vandløb forbedret fra moderat til god tilstand	506	11,7
Fjord forbedret fra dårlig til moderat tilstand	536	10,4
Fjord forbedret fra moderat til god økologisk tilstand	644	11,3
R2	0,25	
Antal respondenter	219	
Antal udførte valg	2190	

Figur 3. Kort over vandoplande.



Tabel 2. Forholdet mellem gevinster og omkostninger.

Vandopland	Oplands-nummer (jf. fig. 3)	Gevinst/omkostning (B/C forhold)
Bornholm	3.1	0,0
Kruså/Vidå	4.1	0,1
Djursland	1.6	0,1
Lillebælt, Jylland	1.11	0,7
Kattegat og Skagerrak	1.1	0,8
Limfjorden	1.2	0,8
Nissum Fjord	1.4	0,8
Randers Fjord	1.5	0,8
Ringkøbing Fjord	1.8	0,1
Vadehavet	1.10	1,0
Mariager Fjord	1.3	0,9
Det sydfynske Øhav	1.15	1,0
Smålandsfarvandet	2.5	1,5
Østersøen	2.6	1,9
Horsens Fjord	1.9	2,0
Lillebælt, Fyn	1.12	4,0
Odense Fjord	1.13	4,0
Storebælt, Fyn	1.14	4,1
Køge bugt	2.4	4,2
Kalundborg	2.1	4,4
Isefjord og Roskilde Fjord	2.2	4,5
Øresund	2.3	10,0
Aarhus Bugt	1.7	15,8
Nationalt		1,6

### Artiklen baserer sig på følgende referencer:

Hasler, B.; S.L. Brodersen, L.P. Christensen, T. Christensen, A. Dubgaard, H.E.Hansen, M. Kataria, L. Martinsen, C. J. Nissen, A. F. Wulff (2009). Assessing Economic Benefits of Good Ecological Status under the EU Water Framework Directive. Testing practical guidelines in the Odense River basin. AquaMoney Project.

Hime, S., I.J. Bateman, P. Posen and M. Hutchins. 2009. A transferable water quality ladder for conveying use and ecological information within public surveys, CSERGE Working Paper EDM 09-01.

Jacobsen, B. H. (2012). Analyse af omkostningerne ved en yderligere reduktion af N-tabet fra landbruget med 10.000 tons N. Udredningsnotat 26/2012. Fødevareøkonomisk Institut, KU.

Jensen, C.L.; Dubgaard, A.; Jacobsen, B.H.; Olsen, S.B. and Hasler, B. (2013). A practical CBA based screening procedure for identification of river basins where the costs of fulfilling the WFD requirements may disproportionate - applied to the case of Denmark. Journal of Environmental Economics and Policy. Vol. 2, No. 2, 164-200.

Jørgensen, S.L., Olsen, S.B., Ladenburg, J., Martinsen, L., Svenningsen, S.R. & Hasler, B. 2013, 'Spatially induced disparities in users' and non-users' WTP for water quality improvements: Testing the effect of multiple substitutes and distance decay' Ecological Economics, vol 92, nr. 8, s. 55-66., 10.1016/j.ecolecon.2012.07.015.

Kataria, M., Bateman, I., Christensen, T., Dubgaard, A., Hasler, B., Hime, S., Ladenburg, J., Levin, G., Martinsen, L. & Nissen, C. 2012, 'Scenario Realism and Welfare Estimates in Choice Experiments: - A Non-Market Valuation Study on the European Water Framework Directive' Journal of Environmental Management, vol 94, nr. 1, s. 25-33., 10.1016/j.jenvman.2011.08.010.



# Sæt pris på naturen



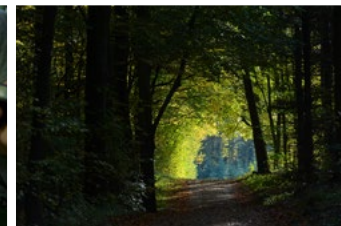
KØBENHAVNS  
UNIVERSITET





# Sæt pris på naturen

*Redaktion: Jesper Sølvér Schou, Jørn Jensen og Bo Jellesmark Thorsen*



**Udgivet af:**

*Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi ved  
Københavns Universitet med økonomisk støtte fra  
15. JUNI FONDEN*

KØBENHAVNS  
UNIVERSITET



# Indhold

INDHOLD	2	<b>KAPITEL 2</b>		<b>KAPITEL 3</b>		<b>KAPITEL 5</b>	
FORORD	4	NATURENS ARTER OG ØKOSYSTEMER	54	NATUREN OG DET RENE VAND	84	NATUR, SUNDHED OG ØKONOMI	126
VI SÆTTER ALLE PRIS PÅ NATUREN - MEN HVORDAN?	7	7 Bevarelse af den danske hede	56	13 Det rene grundvand	87	20 Naturen og sundheden - har vi evidensen?	129
Jørgen Steen Nielsen		Niels Strange, Bo Jellesmark Thorsen og Jette Bredahl Jacobsen		Berit Hasler, Thomas Hedemark Lundhede, Louise Martinsen og Jesper Sølvér Schou		Bo Jellesmark Thorsen og Søren Bøye Olsen	
<b>KAPITEL 1</b>		8 Skoven og dens mange arter	63	14 Vandkvalitet i søer, vandløb og fjorde	90	<b>KAPITEL 6</b>	
NATURENS REKREATIVE VÆRDI	17	Suzanne Elizabeth Vedel		Berit Hasler, Alex Dubgaard, Søren Bøye Olsen og Jesper Sølvér Schou		NATURENS PLADS I BESLUTNINGER	134
1 Værdisætning af adgang til friluftsliv i Mols Bjerge	19	9 Værdien af det almindelige dyreliv	69	15 Skoven er dejlig - også for grundvandet	97	21 Hvordan bevares biodiversiteten omkostningseffektivt i Danmark?	137
Alex Dubgaard		Thomas Hedemark Lundhede, Jette Bredahl Jacobsen og Bo Jellesmark Thorsen		Thomas Bue Bjørner og Jørgen Dejgård Jensen		Anders Højgård Petersen og Carsten Rahbek	
2 Du sætter pris på natur, når du går en tur	27	10 Natur og klimaforandringer	73			22 Cost-benefit analysen af Skjern Å-projektet	143
Thomas Bue Bjørner og Mette Termansen		Thomas Hedemark Lundhede, Jette Bredahl Jacobsen, Bo Jellesmark Thorsen og Niels Strange		<b>KAPITEL 4</b>		Alex Dubgaard	
3 Værdien af rekreative områder nær ved boliger	33	11 Naturbeskyttelse på tværs af grænser	76	STÅR NATUREN BARE I VEJEN?	100	23 Betyder det noget, hvor vi beskytter heden?	153
Toke Emil Panduro		Jette Bredahl Jacobsen, Bo Jellesmark Thorsen, Niels Strange og Thomas Hedemark Lundhede		16 Værdien af stilhed - prisen på støj	103	Niels Strange, Jette Bredahl Jacobsen og Bo Jellesmark Thorsen	
4 Hvad gør jagten værdifuld?	38	12 Naturens ikke-værdisatte ydelser	81	Kathrine von Grævenitz		24 Hvor skal vindmøllen stå?	161
Thomas Hedemark Lundhede, Jette Bredahl Jacobsen og Bo Jellesmark Thorsen		Jørn Jensen		17 Hist hvor vejen slår en bugt	109	Cathrine U. Jensen	
5 Hvad trækker en lystfisker til?	43			Søren Bøye Olsen			
Carsten Lynge Jensen og Søren Bøye Olsen				18 Vindmøller, udsigt og støj	117	<b>METODER TIL VÆRDISÆTNING AF MILJØGODER</b>	165
6 Hvad giver skovene værdi?	49			Cathrine U. Jensen		Jesper Sølvér Schou og Bo Jellesmark Thorsen	
Thomas Hedemark Lundhede og Søren Bøye Olsen				19 Værdien af havvindmøllers indflydelse på kystlandskabets udseende	123	<b>REDAKTION &amp; FORFATTERE</b>	174
				Jacob Ladenburg			

Dokumentet er interaktivt. Krydshenvisninger til andre afsnit er markeret med **blåt**. Links til relevante websider er markeret med **kursiv**.

Klik på det ønskede afsnit i indholdsfortegnelsen og hop direkte derhen. Vend tilbage til Indhold med menuikonet nederst på siderne.



# Forord

Hvad er prisen på naturen og på miljøgoder? Det ved vi meget mere om i dag end for tre årtier siden. For gennem de sidste 25-30 år er der udført en stor mængde miljøøkonomisk forskning i Danmark, og en god del af forskningen har netop omfattet værdisætning af miljøgoder - eller 'sat priser på naturen'.

I dag kan vi i væsentlig grad sætte pris på naturens goder - også i kroner og øre, som det kan ses i denne bogs faglige kapitler. Budskabet fra samtlige undersøgelser er, at befolkningen i al almindelighed er villige til at betale ganske meget for at sikre natur- og miljøgoder.

Selv om den miljøøkonomiske forskning i Danmark har en kvalitet, som er højt anerkendt internationalt, savner man fortsat i den hjemlige andedam at se den opnåede viden forankret i de analyser og modeller, som understøtter politiske beslutninger.

En forklaring kan være, at værdisætning af miljøgoder fortsat er omgærdet med en vis skepsis i den offentlige debat, bl.a. på grund af manglende indsigt i de muligheder, som en kritisk anvendelse af den opnåede viden kan bidrage med. Det råder denne bog bod på. Med miljøøkonomien er det muligt i højere grad at frembringe mere retvisende helhedsbilleder af politiske beslutninger, hvor både omkostninger og gevinster - også de der knytter sig til natur og miljø - bringes frem i lyset.

Som redaktører af denne bog vil vi gerne give vores bidrag til at bringe naturens værdi ind i beslutningsgrundlaget. Derfor introducerer bogen en lang række af de overvejelser, som knytter sig til anvendelse af værdisætningsstudier til brug for forberedelsen af politiske beslutninger.

Den giver også et overblik over en række af de vigtigste danske studier gennem tre årtier, som 'sætter pris på naturen', ligesom der gives en introduktion til de mest almindelige metoder inden for værdisætning.

Med denne bog håber vi:

- at sætte anvendelsen af økonomiske værdisætningsstudier højt på dagsordenen, så vi kan tydeliggøre både de negative og de positive effekter på vores miljø og natur, som følger af samfundets aktiviteter og politikker.
- at værdien af natur og miljø kan få en fast plads i nationalregnskabet og i samfundsøkonomiske modeller samt en fast plads i diskussionen om Danmarks velfærd.
- at bogen formidler de miljøøkonomiske værdisætningsstudier på en måde, så de kan indgå i undervisningen i økonomi, samfund og forvaltning på gymnasie- og bachelorniveau.

Denne bog kunne ikke have været realiseret, hvis ikke så mange af landets dygtige forskere og andre fagfolk havde fundet overskuddet til at bidrage. Dette er vi meget taknemmelige for.

Desuden skal der lyde en stor tak til I5. Juni Fonden, der beredvilligt og fremsynet har finansieret dette bogprojekt, så vi for alvor har kunnet vise, hvordan man sætter pris på naturen.

**Jesper Sølvér Schou, Jørn Jensen  
og Bo Jellesmark Thorsen**  
Frederiksberg, juni 2018



*"Samfundet bygger på en kontrakt mellem dem, der er i live, dem, der er døde, og dem, der endnu ikke er født." Sådan sagde den britiske 1700-tals-filosof Edmund Burke. At værne om naturen er netop et mix af respekt for dem, der var før os, og dem, der følger efter os. Vores børn og børnebørn. Vi har meget mere at tage hensyn til end os selv. I det lys er det oplagt, at vi skal værne om naturen og biodiversiteten og sikre klodens klima.*